

AN 1999-413075 [35] WPIDS

DNC C1999-121969 [35]

DNN N1999-309179 [35]

TI Rolling unit – includes sealed grease containing a non-metallic additive agent

DC H07; L03; M21; Q62; Q64; U11

IN ENDO T; NAKA M; SHIBAYAMA A; YAMAMOTO A; YOKOUCHI A

PA (KYOD-C) KYODO YUSHI KK; (NSEI-C) NIPPON SEIKO KK

CYC 1

PI JP 11166191 A 19990622 (199935)* JA 6[3]

JP 4021532 B2 20071212 (200801) JA 11

ADT JP 11166191 A JP 1997-331947 19971202; JP 4021532 B2 JP 1997-331947 19971202

FDT JP 4021532 B2 Previous Publ JP 11166191 A

PRAI JP 1997-331947 19971202

IPCI C10M0169-00 [I,C]; C10M0169-06 [I,A]; F16C0033-66 [I,A]; F16C0033-66 [I,C]; F16H0025-24 [I,A]; F16H0025-24 [I,C]

IPCR C10M0115-00 [I,C]; C10M0115-08 [I,A]; C10M0129-00 [I,C]; C10M0129-26 [I,A]; C10M0133-00 [I,C]; C10M0133-12 [I,A]; C10M0169-00 [I,C]; C10M0169-06 [I,A]; C10N0020-02 [N,A]; C10N0040-02 [N,A]; F16C0033-66 [I,A]; F16C0033-66 [I,C]; F16H0025-24 [I,A]; F16H0025-24 [I,C]

AB JP 11166191 A UPAB: 20050521

A rolling unit including sealed grease with kinetic viscosity of 30 – 180 square-mm/sec at 40 deg. C while containing base oil formed by mixing one of oil selected from synthetic hydrocarbon oil and ether oil and a thickening agent composed of an urea compound, wherein the grease contains an additive agent, which is composed of non-metallic elements only, of 0.1 – 1.0 wt. % of the total weight of the grease.

USE – The rolling unit is suitable for rolling bearings, direct acting devices etc. used in clean rooms, semiconductor device mfg. machines, liquid crystal panel mfg. machines, hard disc mfg. machines etc..

ADVANTAGE – Mechanical stability, torque characteristics and dusting characteristics of the rolling unit are excellent.

MC CPI: H07-C; L03-J; L04-D10; M21-A02; M21-A06

EPI: U11-C15B1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-166191

(43) 公開日 平成11年(1999)6月22日

(51) Int.Cl.⁶
C 10 M 169/06
F 16 C 33/66
F 16 H 25/24
// C 10 M 115/08
129/26

識別記号

F I
C 10 M 169/06
F 16 C 33/66
F 16 H 25/24
C 10 M 115/08
129/26

Z
J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-331947

(22) 出願日

平成9年(1997)12月2日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(71) 出願人 000162423

協同油脂株式会社

東京都中央区銀座2丁目16番7号

(72) 発明者 山本 篤弘

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 横内 敦

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

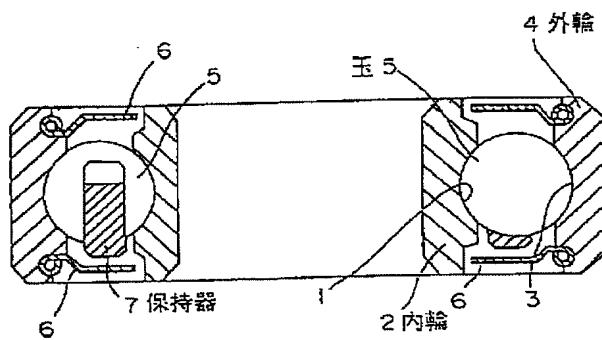
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転動装置

(57) 【要約】

【課題】 高温での機械的安定性、トルク性能、発塵特性に優れ、かつ製造品の歩留まりに悪影響を及ぼさない転動装置を提供する。

【解決手段】 40°Cにおける動粘度が30~180m²/secであり、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合物からなる増ちょう剤とを含み、かつ非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1~1重量%配合してなるグリースを封入したことを特徴とする転動装置。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 40°Cにおける動粘度が30~180m²/sで、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合物からなる増ちょう剤とを含み、更に非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1~1重量%配合してなるグリースを封入したことを特徴とする転動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は転がり軸受や直動装置等の転動装置に関し、特に、クリーンルーム、半導体製造装置、液晶パネル製造装置、ハードディスク製造装置等の、清浄な雰囲気が要求される箇所において好適に使用でき、低トルクで発塵量が少なく、優れた高温耐久性を有する転動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、転がり軸受および直動装置等の転動装置においては、鉛油や合成炭化水素油（例えば、ポリαオレフィン油）等の潤滑油やグリース等の潤滑剤を循環したり、軸受内部に封入することにより、潤滑を行なっている。このような転動装置は、通常の使用条件下では問題無く使用されているが、高温、真空、高速環境下等においては、転動装置の作動に伴い潤滑油やグリースが転動装置の外部空間に飛散したり、蒸発によりガスを放出する等して転動装置の外部環境を汚染してしまう。特に、クリーンルーム、半導体製造装置、液晶パネル製造装置、ハードディスク製造装置等のように清浄な環境を必要とする場合、転動装置からの発塵量が少ないことが重要である。また、半導体製造装置や液晶製造装置においては、封入グリースの増ちょう剤として金属石けんを使用すると、この石けん中の金属元素が製品に転移してその品質を大きく低下させる。

【0003】そこで、従来では、半導体製造装置や液晶製造装置などのクリーン環境下で使用される転動装置の潤滑には、優れた低揮発性を有し、しかも発塵量も比較的少ないという理由から、フッ素系グリースが多く使用されている。このフッ素系グリースは、代表的にはパフルオロポリエーテル油（P F P E）からなる基油に、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）からなる増ちょう剤を配合したものである。しかし、フッ素系グリースは、一般的に高粘度のP F P Eが基油として用いられているため、トルクが大きく、また、鉛油や合成炭化水素油等を基油としたグリースに比べると流動性に乏しく、潤滑性能に劣る傾向にある。このため、トルク低減の目的でグリースの封入量を減らすことが行われるが、今度は潤滑不良による転走面の摩耗が起り易くなり、回転に支障を来たすようになる。直動装置は半導体製造装置や液晶製造装置の位置決め用に使用されることが多いが、このような転走面の摩耗は位置決め精度の低下に

2

2

つながる。更に、半導体製造装置や液晶製造装置に使用される直動装置は高速回転で作動される傾向にあり、それに伴って転走面の摩耗及び摩耗・トルクが更に増大して発熱やモータ過負荷等のトラブルが発生し易くなっている。半導体製造装置や液晶製造装置においては、位置決め精度は極めて重要な因子であり、このような潤滑不良による位置決め精度の低下は製品の品質や歩留まりに大きな損失を与える。

【0004】また、同じく、金属元素を含まない、ウレア化合物を増ちょう剤とするグリースも一般的に使用されている。ウレア系グリースは、フッ素系グリースに比べて流動性や潤滑性能に優れていることから、低トルクを実現できる。しかも、ウレア化合物はグリースの高温特性を改善する効果も有することから、清浄で、かつ高温に曝されるような環境下での使用に特に効果的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ウレア系グリースにあっても、基油と増ちょう剤に加えて各種の添加剤を含有する場合が殆どであり、これらもまた発塵源となっている。特に、これら添加剤の中には、金属化合物から形成されるものもあり、上記と同様に、その金属元素が塵芥となって外部環境を汚染する。本発明はこの点に着目したものであり、高温での機械的安定性、トルク性能、発塵特性に優れ、かつグリース中から金属元素を排除することで、製造品の歩留まりに悪影響を及ぼさない転動装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明に係る、40°Cにおける動粘度が30~180mm²/sで、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合物からなる増ちょう剤とを含み、かつ非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1~1重量%配合してなるグリースを封入したことを特徴とする転動装置により達成される。上記のグリースは、基油、増ちょう剤、更には添加剤にも金属元素を含まないために、金属元素が飛散することが無い。また、基油も流動特性や潤滑性能に優れ、かつ低発塵性を備えており、ウレア化合物はグリースの高温特性を改善する作用を有する。従つて、このグリースを封入した転動装置は半導体製造装置や液晶製造装置を始めとする清浄な環境が要求される装置に極めて好適である。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の転動装置に関して図面を参照して詳細に説明する。本発明に係る転動装置自体の構造は特に制限されるものではなく、各種の転がり軸受や直動装置が対象となる。例えば、図1に転がり軸受の一例として玉軸受を示すが、図示されるように、外周面に内輪軌道面1を有する内輪2と、内周面に外輪

(3)

3

軌道面3を有する外輪4とを同心に配置し、内輪2の内輪軌道面1と外輪4の外輪軌道面3との間に配設した複数個の玉5、5を、保持器7で転動自在に保持して構成される。また、外輪4の軸方向両端部内周面にそれぞれ円輪状のシール部材6、6が固定されており、このシール部材6と内輪2、外輪4及び玉5とで囲まれた軸受空間にグリースが封入される。

【0008】また、図2に直動装置の一例としてボールねじ装置を示す。図示されるように、ボールねじ装置は外周面にらせん状のボールネジ溝12が形成されたボールネジ軸10と、内周面22に上記ボールネジ溝12に対向するらせん状のボールネジ軸24が形成されたボールナット20と、対向する両ボールネジ溝間に転動自在に介装された多数のボール30と、それらのボール30を循環させるチューブ式循環路40とを備えている。チューブ式循環路40は外形略コ字状のチューブからなり、その両端部42をそれぞれボールナット20を両ボールネジ溝12、24の接線方向に貫通するチューブ取付け孔29からボールナット20内のボール転動空間に差し込み、止め金46でボールナット20の外面に固定されている。らせん状のボール転動空間を転動するボール30は、ボールネジ溝12、24を複数回回って移動してから、チューブ式循環路40の一方の端部42でくい上げられてチューブ式循環路40の中を通り、他方の端部(図示せず)からボールナット20内のボール転動空間に戻る循環を繰り返すようになっている。ボールナット20の両端の開口部には円形の凹部26が形成されており、これに嵌着した円板状のシール部材28の内周面がボールネジ軸10の外周面及びボールネジ溝12の面に接してボール転動空間に封入されたグリースをシールする。

【0009】上記したような転動装置に封入されるグリースは、以下の組成を有する。基油は、優れた潤滑性能、トルク性能を有する合成油が望ましく、中でも優れた発塵性能を備える合成炭化水素油及びエーテル油の少なくとも1種を含む潤滑油が好ましい。合成炭化水素油としてはポリ α オレフィン油等を、エーテル油としてはジアルキルジフェニルエーテル油、アルキルトリフェニルエーテル油、アルキルテトラフェニルエーテル油等を挙げることができる。特に高温耐久性を考慮すると、アルキルジフェニルエーテルを必須成分(基油成分の50wt%以上)とする潤滑油が望ましい。また、低温流动性の観点からは、合成炭化水素油が最も望ましい。また、潤滑特性をより向上させるため、必要ならばエステル油を配合しても良い。配合するエステル油としては、ポリオールエステル油、芳香族エステル油が望ましい。このエステル油は、発塵特性を考慮すると、基油成分の50wt%未満が望ましい。基油の動粘度は30~180mm²/s、特に30~150mm²/secが望ましい。これは、30mm²/sec以下では高温で蒸発

(4)

4

しやすく、180mm²/sec以上では摩擦トルクの増大、発塵量の増加を起こすためである。

【0010】増ちょう剤となるウレア化合物は、ジウレア、トリウレア、テトラウレア、ポリウレア等を挙げることができる。これらのウレア化合物は、その分子中に金属元素以外の異元素を含んでいてもよく、また金属原子を含まない置換基を有していてもよい。このウレア化合物のグリース中の含有量は、グリース形態を形成し得る量であれば特に制限されるものではなく、概ね10~30重量%の範囲である。このウレア化合物はグリースの高温特性、特に高温での機械的安定性を改善する効果があり、10重量%未満ではその効果が十分に得られない。一方、30重量%を越える含有量では発塵量の増大だけでなく、トルクの上昇、潤滑性能の劣化を起こすことがある。また、発塵量を抑制するためには、適切な固さが必要である。このため、グリースの混和ちょう度は190~230が好ましい。

【0011】また、グリースには金属元素を含まない化合物からなる添加剤が配合される。以下に添加剤の種類とその好的な化合物を例示するが、これらの化合物の中でも、硫黄や塩素、リンを含まないものが望ましい。添加剤は、防錆性の要求に答えるために防錆剤を添加することが好ましい。また、必要なら酸化防止剤、油性剤、金属不活性剤等を添加することができる。以下に本発明に使用することができる添加剤の一例を示す。防錆剤としてはコハク酸等のカルボン酸及びその誘導体、ソルビタン等の非イオン界面活性剤を用いることができる。また、酸化防止剤としてはアミン系、フェノール系酸化防止剤、油性剤としては長鎖脂肪酸系油性剤、金属不活性剤としてはベンゾトリアゾール系金属不活性剤等を用いることができる。

【0012】上記の各添加剤はそれ単独で、もしくは適宜組み合わせて使用される。添加剤の配合量は、配合される各添加剤とも単体としてグリース全量の0.1重量%以上であり、これ未満では添加剤の効果が現れない。但し、単独使用及び併用する場合とも、総量でグリース全量の1重量%以下であることが望ましく、これを越えると発塵量が急増する。

【0013】本発明に使用されるグリースは、常法に従い、上記に挙げた基油に増ちょう剤及び添加剤を所定量配合し、混練機により混練することにより得られる。尚、この混練に際して、グリースには混練機や搬送容器等から金属が混入することがある。また、原料中に不純物として金属元素が含まれる場合もある。しかし、工程中の管理を十分行えばその混入量は極く微量に抑えることができ、本発明の効果を損なうものではない。従つて、金属元素のグリース中への混入量は、分析装置の検出限界以下であることが最も望ましいが、30ppm程度の混入量は本発明において許容範囲であると考えられる。但し、Li, Na, Al, Ca, Ni, Zn, M

(4)

5

○, Sn, Sb, Ba, Pbは、本発明の技術分野を考慮すれば5 ppm以下であることが必要である。また、同様の理由でC1, P, Sは20 ppm以下であることが必要である。

【0014】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明を更に説明する。増ちょう剤としてウレア化合物（実施例1～9は脂環族、脂肪族混合ジウレア、実施例10は脂肪族ジウレア）、防錆剤としてアルケニル琥珀酸誘導体並びに酸化防止剤としてアルキルジフェニルアミンを用い、それぞれを表1、表2に示す割合で基油に配合して実施例1～10のグリースを調製した。各グリースに関して原子吸光分析装置を用いて成分分析を行ったところ、金属元素は検出されなかった。更に、これらの配合により、120℃、10 minの加熱試験でも有機物のガスの発生量は5000 wt ppm未満と非常に汚染性の低いグリースであることも確認した。また、比較のために、実施例と同様のウレア化合物及び添加剤を用い、それを表3に示す割合で基油に配合して比較例1～4のグリースを調製した。尚、表中の基油のPAOはボリαオレフィン油、ADEはアルキルジフェニルエーテル油、PETはペンタエリスリトールエステル油を示す。

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
基油	PAO	PAO	PAO	PAO	PAO
基油動粘度(mm ² /s @40℃)	35	100	120	100	100
増ちょう剤量(%)	13	13	13	13	13
混和ちょう度	203	200	201	203	204
防錆添加剤量(%)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
その他添加剤量(%)	—	—	—	—	0.2
0.11 μm以上の発塵粒子数(値/cf)	700	750	800	800	900
防錆試験結果、○錆なし ×錆発生	○	○	○	○	○

【0017】

表2

*す。

【0015】そして、各グリースを用いて発塵量測定及び防錆試験を行った。発塵量の測定は、図3に示す装置を用いて行った。即ち、試験ボールねじ装置50（φ：15 mm、ストローク：300 mm）にグリースを塗布し、500 rpmで回転させた。試験ボールねじ装置50は、その両端が支持軸受60により軸支されており、更にその一端はカップリング90を介して駆動モータ80に接続されている。また、この測定装置全体は密封された容器内に設置されており、試験ボールねじ装置50の支持軸受60および駆動モータ80の軸には磁性流体シール70を使用してこれらからの発塵を防止している。そして、試験装置内に清浄空気を流して、1 cfの体積の空気中に含まれる0.11 μm以上の発塵粒子数を光散乱式のパーティクルカウンターで測定し、40時間後の値を表中に示した。また、防錆試験は軸受材にグリースをブレーティングし、温度90℃、湿度95%で100時間静置することを行い、目視により錆の発生の有無を判定した。錆の発生が認められる場合を「×」とし、認められない場合を「○」として表中に示した。

【0016】

【表1】

※※【表2】

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
基油	PAO	PAO	ADE	PAO	PAO
基油動粘度(mm ² /s @40℃)	100	100	100	100	100
増ちょう剤量(%)	13	25	13	9	13
混和ちょう度	208	191	202	230	199
防錆添加剤量(%)	0.5	0.1	0.2	0.2	0.2
その他添加剤量(%)	0.5	—	—	—	—
0.11 μm以上の発塵粒子数(値/cf)	1100	750	850	2200	2100
防錆試験結果、○錆なし ×錆発生	○	○	○	○	○

【0018】

【表3】

(5)

7

表3

8

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基油	PAO	PAO	PET	PAO
基油動粘度(mm^2/s 040°C)	100	100	100	100
増ちょう剂量 (%)	13	13	13	13
混和ちょう度	211	215	199	201
防錆添加剂量 (%)	1	2	—	0.05
その他添加剂量 (%)	1	2	—	0.2
0.11 μm 以上の発塵粒子数 (値/cf)	6000	9000	11000	800
防錆試験結果、○錆なし ×錆発生	○	○	×	×

【0019】実施例のグリースを封入したボールねじ装置は、比較例のグリースを封入したボールねじ装置に比べて、発塵量が少なく、また添加剤として配合した防錆剤の効果も現れている。また、比較例1及び2から、添加剤を総量で1重量%を越える量を配合したグリースを封入したボールねじ装置は、発塵量が多く、添加剤の配合量の上限が確認された。また、比較例3及び4から、添加剤（この場合、防錆剤）単独で0.1重量%未満の配合量では、添加剤の効果が現れないことが確認された。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高温での機械的安定性、トルク性能、発塵特性に優れ、かつ製造品の歩留まりに悪影響を及ぼさない転動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転動装置の一例である、転がり軸受を示す要部断面図である。

【図2】本発明の転動装置の他の例である、ボールねじ装置を示す要部断面図である。

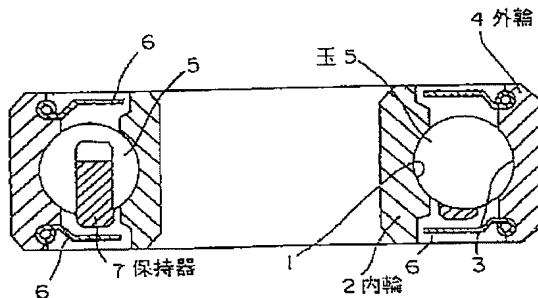
【図3】実施例において用いた発塵量測定装置を示す構

成図である。

【符号の説明】

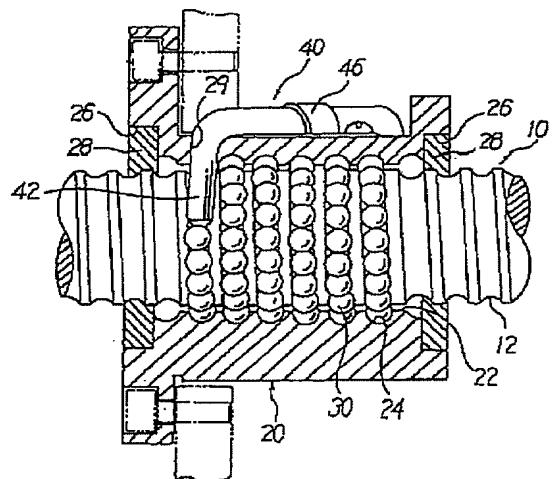
- 1 内輪軌道面
- 2 内輪
- 3 外輪軌道面
- 4 外輪
- 5 玉
- 6 シール部材
- 7 保持器
- 10 ボールねじ軸
- 12 ボールねじ溝
- 20 ボールナット
- 24 ボールねじ軸
- 28 シール部材
- 30 ボール
- 40 チューブ式循環路
- 50 試験ボールねじ装置
- 60 支持軸受
- 70 磁性流体シール
- 80 駆動モータ
- 90 カップリング

【図1】

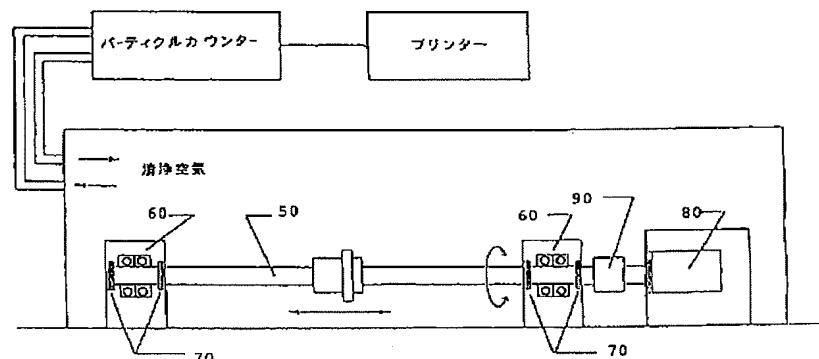


(6)

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. C1. 6

C 10 M 133/12

C 10 N 20:02

40:02

識別記号

F I

C 10 M 133/12

(72) 発明者 中 道治

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 遠藤 敏明

東京都中央区銀座2-16-7 協同油脂株
式会社内

(72) 発明者 柴山 淳

神奈川県藤沢市辻堂神台1-4-1 協同
油脂株式会社辻堂工場内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成15年3月12日(2003.3.12)

【公開番号】特開平11-166191

【公開日】平成11年6月22日(1999.6.22)

【年通号数】公開特許公報11-1662

【出願番号】特願平9-331947

【国際特許分類第7版】

C10M 169/06

F16C 33/66

F16H 25/24

// C10M 115/08

129/26

133/12

C10N 20:02

40:02

【F I】

C10M 169/06

F16C 33/66 Z

F16H 25/24 J

C10M 115/08

129/26

133/12

【手続補正書】

【提出日】平成14年11月5日(2002.11.

5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 グリース及び転動装置

【手続補正2】 1

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 40°Cにおける動粘度が30~180m²/s e cであり、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合物からなる増ちょう剤とを含み、更に非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1~1重量%配合してなることを特徴とするグリース。

【請求項2】 金属元素のグリース中への混入量が30ppm以下であることを特徴とする請求項1記載のグリース。

【請求項3】 Li, Na, Al, Ca, Ni, Zn,

Mo, Sn, Sb, Ba, Pbの混入量が5ppm以下であり、C1, P, Sの混入量が20ppm以下であることを特徴とする請求項1または2記載のグリース。

【請求項4】 非金属元素のみからなる添加剤が、カルボン酸及びその誘導体、非イオン界面活性剤、アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、長鎖脂肪酸系油性剤、ベンゾトリアゾール系金属不活性剤、もしくはこれらを組み合わせてなる混合物であることを特徴とする請求項1~3の何れか1項に記載のグリース。

【請求項5】 請求項1~4の何れか1項に記載のグリースを封入したことを特徴とする転動装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は転がり軸受や直動装置等の転動装置に関し、特に、クリーンルーム、半導体製造装置、液晶パネル製造装置、ハードディスク製造装置等の、清浄な雰囲気が要求される箇所において好適に使用でき、低トルクで発塵量が少なく、優れた高温耐久性を有する転動装置に関する。また、本発明は前記転動装置に封入されるグリースに関する。

(2)

3

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ウレア系グリースにあっても、基油と増ちょう剤に加えて各種の添加剤を含有する場合が殆どであり、これらもまた発塵源となっている。特に、これら添加剤の中には、金属化合物から形成されるものもあり、上記と同様に、その金属元素が塵芥となって外部環境を汚染する。本発明はこの点に着目したものであり、高温での機械的安定性、トルク性能、発塵特性に優れ、かつグリース中から金属元素を排除することで、製造品の歩留まりに悪影響を及ぼさない転動装置並びに前記転動装置に封入されるグリースを提供することを目的としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明に係る、40°Cにおける動粘度が30～180mm²/s e cであり、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選

4

ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合物からなる増ちょう剤とを含み、更に非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1～1重量%配合してなることを特徴とするグリース並びに前記グリースを封入したことを特徴とする転動装置により達成される。

上記のグリースは、基油、増ちょう剤、更には添加剤にも金属元素を含まないために、金属元素が飛散することが無い。また、基油も流動特性や潤滑性能に優れ、かつ低発塵性を備えており、ウレア化合物はグリースの高温特性を改善する作用を有する。従って、このグリースを封入した転動装置は半導体製造装置や液晶製造装置を始めとする清浄な環境が要求される装置に極めて好適である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、流動特性や潤滑性能に優れ、金属元素が飛散することが無く低発塵性で、高温特性を改善したグリースを提供することができる。また、高温での機械的安定性、トルク性能、発塵特性に優れ、かつ製造品の歩留まりに悪影響を及ぼさない転動装置を提供することができる。

【手続補正書】

【提出日】平成14年12月10日(2002.12.10)

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明に係る、40°Cにおける動粘度が30～180mm²/s e cであり、かつ合成炭化水素油及びエーテル油から選ばれる少なくとも1種が配合された基油と、ウレア化合

物からなる増ちょう剤とを含み、更に非金属元素のみからなる添加剤をグリース全量の0.1～1重量%配合してなることを特徴とするグリース並びに前記グリースを封入したことを特徴とする転動装置により達成される。

上記のグリースは、基油、増ちょう剤、更には添加剤にも金属元素を含まないために、金属元素が飛散することが無い。また、基油も流動特性や潤滑性能に優れ、かつ低発塵性を備えており、ウレア化合物はグリースの高温特性を改善する作用を有する。従って、このグリースを封入した転動装置は半導体製造装置や液晶製造装置を始めとする清浄な環境が要求される装置に極めて好適である。